# "CHECKLIST" DE REQUISITOS DA DIRECTIVA MÁQUINAS

## Introdução

No âmbito da verificação da conformidade de uma máquina com a Directiva 98/37/CE, foi elaborada esta "checklist". Este documento não dispensa a leitura da Directiva e respectivos comentários. Cada item deverá ser verificado com espírito crítico e bom senso. Nenhum é para ser "levado à letra" visto não haverem máquinas iguais. Tentou-se obter uma lista de características que uma máquina deve ter para corresponder o mais possível aos requisitos da Directiva Máquinas. Não se garante que o cumprimento de todos estes itens leve à total conformidade com as especificações. Isso é difícil quando não se trata do projecto de uma máquina nova. Pretende-se sim, tornar a máquina o mais segura possível ficando assim de acordo com a Directiva 89/655/CEE - *condições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho no trabalho*. Pretende-se também que esta "checklist" seja um instrumento de apoio à manutenção da segurança da máquina ao longo do tempo.

## Instruções de utilização

Cada característica deve ser verificada e assinalada como Conforme (C), Não Conforme (N C) ou Não Aplicável (N A). No documento de Identificação dos Riscos deve justificar-se a não conformidade de um item que está não conforme (identificando-o com o código correspondente), recorrendo a fotografia se tal for necessário. Este documento será fundamental para a elaboração do Plano de Acção a que a máquina vai ser submetida de forma a cumprir os requisitos da Directiva.

## Identificação do equipamento

Sector/Secção: ____________________________________________.

Linha: _________________________.

Máquina: _______________________________________________________.

Marca: _______________________________.

Ano: _______________.

Código (PM): _____________________________________________________.

_____________________________________________________.

Data: ____/____/______

Responsável do sector: Autor da inspecção:

________________________________ ________________________________

| Nº | Item | Ref. do Anexo I | Descrição | Avaliação | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **Características construtivas** | | | | | |
| 1.1 | Adequação do equipamento | 1.1.2. | A máquina deve ser adequado ao trabalho a efectuar, assim como aos riscos existentes na empresa de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores. | C | N C | N A |
| 1.2 | Materiais e robustez | 1.1.2. | A máquina deve ser robusta e os materiais que a constituem devem ser os adequados ao seu funcionamento e ao meio envolvente. | C | N C | N A |
| 1.3 | Equipamentos e acessórios | 1.1.2. | Devem existir e estarem acessíveis em tempo útil todos os acessórios e ferramentas necessários à utilização, regulação e manutenção da máquina em condições de segurança. | C | N C | N A |
| 1.4 | Arrumação | 1.1.2. | Devem existir locais para a colocação ordenada e segura das ferramentas. | C | N C | N A |
| 1.5 | Ergonomia do posto de trabalho | 1.1.2. | A máquina deve respeitar os princípios ergonómicos tendo em conta as dimensões corporais, as posturas e os movimentos dos operadores, assim como, a força física necessária para efectuar as tarefas. | C | N C | N A |
| 1.6 | Iluminação | 1.1.4. | A máquina deve conter iluminação própria na zona de trabalho, caso a iluminação ambiente não seja suficiente para o trabalho a realizar. | C | N C | N A |
| | | | | | | |
| **2** | **Comandos** | | | | | |
| 2.1 | Órgão de accionamento dos comandos | 1.2.1. | Os órgãos de accionamento dos comandos devem ser proporcionados aos esforços a que são submetidos e às condições internas e externas tais como: temperatura, humidade, poeiras, etc. | C | N C | N A |
| 2.2 | Sistema de comando | 1.2.1. | O sistema de comando, seja eléctrico ou mecânico deve ser imune a perturbações externas e a erros de lógica causados por falhas nas ligações ou nos componentes. Não podem estar de forma alguma viciados ou desactivados. | C | N C | N A |
| 2.3 | Identificação dos órgãos de accionamento | 1.2.2. | Os órgãos de accionamento devem ser claramente visíveis e identificáveis, usando símbolos, pictogramas e cores normalizados, respeitando os princípios da ergonomia. | C | N C | N A |
| 2.4 | Disposição ergonómica dos órgãos de accionamento | 1.2.2. | A localização relativa dos órgãos de accionamento e dos dispositivos de informação deve permitir ao operador trabalhar de maneira rápida, segura e eficaz. Devem ser facilmente alcançáveis e possíveis de manobrar mesmo com E. P. I. se aplicável. | C | N C | N A |
| 2.5 | Localização dos órgãos de accionamento | 1.2.2. | Os órgãos de accionamento não devem situar-se em zonas perigosas nem de qualquer forma ser fonte de riscos. | C | N C | N A |
| 2.6 | Coerência das acções comandadas | 1.2.2. | Os dispositivos de accionamento devem respeitar a correspondência natural entre a acção exercida e os efeitos esperados. Devem ser intuitivos e de fácil aprendizagem. | C | N C | N A |
| 2.7 | Visualização da acção comandada | 1.2.2. | Quando um conjunto de comandos pode seleccionar diferentes operações a máquina deve indicar claramente o efeito esperado e a sua confirmação. | C | N C | N A |

| Nº | Item | Ref. do Anexo I | Descrição | Avaliação | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8 | Acções intempestivas | 1.2.2. | Os órgãos de accionamento **não devem** proporcionar manobras involuntárias ou permitir o accionamento intempestivo. O valor da resistência oferecida pode ser um dos meios para evitar que seja dada uma ordem intempestivamente. | C | N C | N A |
| 2.9 | Indicações de funcionamento | 1.2.2. | A máquina deve estar munida de dispositivos de sinalização (mostradores, sinais, etc.) cujo conhecimento seja necessário para poder funcionar com segurança. O operador deve poder, do posto de comando, detectar as indicações desses dispositivos. | C | N C | N A |
| | | | | | | |
| **3** | **Arranque e paragem** | | | | | |
| 3.1 | Arranque da máquina | 1.2.3. | O arranque ou a alteração do modo de funcionamento que possa estar na origem de riscos, deve ser o resultado de um acto deliberado e consciente e deve existir um órgão de accionamento específico.<br>O operador **deve poder** certificar-se da ausência de pessoas expostas nas zonas perigosas. Ou então, o arranque deve ser precedido de um sinal de aviso, sonoro e/ou visual. A pessoa exposta deve ter tempo e meios para se opor ao arranque. | C | N C | N A |
| 3.2 | Paragem normal | 1.2.4. | Cada máquina deve estar equipada com um órgão de comando (em cada posto de trabalho) que permita a sua **paragem total em condições de segurança**. Deve ser interrompida a alimentação de energia dos accionadores. | C | N C | N A |
| 3.3 | Paragem de emergência | 1.2.4. | Cada máquina deve estar equipada com **um ou vários** dispositivos de paragem de emergência por meio do(s) qual (quais) possam ser evitadas situações de perigo latentes ou existentes. Este comando é prioritário sobre todos os outros dispositivos de comando. | C | N C | N A |
| 3.4 | Paragem de instalações complexas | 1.2.4. | A paragem de emergência deve parar não só a máquina, mas também todos os equipamentos a montante e/ou a jusante, se a sua manutenção em marcha puder constituir um perigo para o(s) operador(es). | C | N C | N A |
| 3.5 | Selector de modo de marcha | 1.2.5. | O modo de comando seleccionado deve ter prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, **com excepção da paragem de emergência**. Atenção ao modo de funcionamento com funcionalidades reduzidas. | C | N C | N A |
| 3.6 | Avaria do circuito de alimentação de energia | 1.2.6. | A interrupção, o restabelecimento após uma interrupção, ou a variação, seja qual for o seu sentido, da alimentação de energia da máquina não deve criar situações perigosas. | C | N C | N A |
| 3.7 | Avaria do circuito de comando | 1.2.7. | Um defeito que afecte a lógica do circuito de comando, uma avaria ou uma deterioração não devem criar situações perigosas. | C | N C | N A |
| 3.8 | Suportes lógicos | 1.2.8. | O diálogo entre o operador e o sistema de comando ou de controlo da máquina devem ser orientados para o utilizador, serem claros e de fácil aprendizagem. | C | N C | N A |

| Nº | Item | Ref. do Anexo I | Descrição | Avaliação | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **4** | **Medidas de protecção contra os riscos mecânicos** | | | | | |
| 4.1 | Estabilidade | 1.3.1. | A máquina os seus elementos e equipamentos, deve nas condições de funcionamento previstas ter estabilidade suficiente para permitir a sua utilização sem riscos de derrube, de queda ou de movimentos intempestivos. | C | N C | N A |
| 4.2 | Risco de ruptura em serviço | 1.3.2. | As diferentes partes da máquina devem resistir às solicitações a que são submetidas durante a utilização normal. Se houver riscos de rebentamento ou de ruptura de ferramentas os seus fragmentos devem ser retidos dentro de uma área controlada. | C | N C | N A |
| 4.3 | Quedas e projecções de objectos | 1.3.3. | A máquina deve estar equipada de forma a evitar as quedas ou projecções de objectos (peças maquinadas, ferramentas, aparas, fragmentos, resíduos, etc.) que possam apresentar um risco para as pessoas expostas. | C | N C | N A |
| 4.4 | Riscos devidos a superfícies, arestas, ângulos | 1.3.4. | Os elementos da máquina normalmente acessíveis não devem ter, na medida em que a respectiva função o permita, arestas vivas, ângulos vivos ou superfícies rugosas susceptíveis de causar ferimentos. | C | N C | N A |
| 4.5 | Riscos devidos às máquinas combinadas | 1.3.5. | Se a máquina estiver prevista para poder efectuar várias operações diferentes com preensão manual de peça entre cada operação (máquina combinada), cada elemento deve dispor do seu próprio comando de arranque e paragem. | C | N C | N A |
| 4.6 | Riscos devidos às variações de velocidade de rotação das ferramentas | 1.3.6. | A máquina deve estar equipada com um dispositivo que permita ao operador regular as condições de funcionamento e, em particular, a velocidade de trabalho da máquina e a cadência de alimentação da máquina. | C | N C | N A |
| 4.7 | Elementos móveis | 1.3.7. | Os elementos móveis da máquina **não devem causar riscos**, ou então ser munidos de **protectores ou de dispositivos de protecção**, de modo a prevenir qualquer risco de contacto que possa provocar acidentes. (Barreiras fixas, móveis ou imateriais) | C | N C | N A |
| 4.8 | Desbloqueio de elementos móveis | 1.3.7. | Nos casos em que possa ocorrer um bloqueio, devem existir meios de protecção e ferramentas específicas, um manual de instruções e eventualmente uma indicação na máquina que permitam o desbloqueamento sem riscos. | C | N C | N A |
| | | | | | | |
| **5** | **Características exigidas para os protectores e os dispositivos de protecção** | | | | | |
| 5.1 | Resistência dos protectores | 1.4.1. | Os protectores deverão resistir aos efeitos mecânicos previsíveis tais como as projecções de fragmentos que venham do interior e esforços vindos do exterior. | C | N C | N A |
| 5.2 | Fiabilidade dos protectores | 1.4.1. | Os protectores não devem poder ser facilmente escamoteados ou tornados inoperantes e devem estar situados a uma distância **suficiente** da zona perigosa. Não podem estar de forma alguma viciados ou desactivados. | C | N C | N A |
| 5.3 | Ergonomia das protecções | 1.4.1. | As protecções não devem aumentar o esforço das tarefas ou tornar o trabalho sobre a máquina quase impossível. Para intervenções frequentes na máquina, deverão existir protecções móveis não desmontáveis, em vez de resguardos fixos. | C | N C | N A |

| Nº | Item | Ref. do Anexo I | Descrição | Avaliação | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.4 | Protectores fixos | 1.4.2.1. | Os protectores fixos devem ser solidamente mantidos em posição. A fixação deve ser assegurada por sistema que exija a **utilização de ferramentas** para a sua abertura. Não devem poder manter-se em posição na ausência dos seus meios de fixação. | C | N C | N A |
| 5.5 | Protectores móveis | 1.4.2.2. | Os protectores móveis devem estar unidos mecanicamente à armação da máquina ou a uma elemento fixo. Deve ser possível abri-los **sem** ferramentas. Devem cumprir os requisitos dos protectores móveis do Tipo A ou do Tipo B. | C | N C | N A |
| 5.6 | Protectores reguláveis que limitam o acesso | 1.4.2.3. | Estes protectores devem poder ser regulados manual ou automaticamente conforme a natureza do trabalho a realizar, **sem a utilização** de ferramentas e com facilidade. Reduzir tanto quanto possível o risco de projecção. | C | N C | N A |
| 5.7 | Protecções imateriais | 1.4.3. | Devem estar inseridos no sistema de comando de forma a que o arranque dos elementos móveis **não** seja possível enquanto o operador os puder alcançar. A regulação exija uma acção voluntária. A ausência/avaria dos seus órgãos impeça a colocação em marcha. | C | N C | N A |
| | | | | | | |
| **6** | **Medidas de protecção contra outros riscos** | | | | | |
| 6.1 | Corte de energia | 1.2.6. | Após um corte de energia a máquina deve ficar parada em posição de segurança. | C | N C | N A |
| 6.2 | Protecção contra contactos directos ou indirectos com partes sobre tensão | 1.5.1. | As protecções colocadas entre os operadores e as partes sobre tensão deverão ser adequadas à função que desempenham. Os dispositivos de rearme da alimentação da máquina devem estar dispostos fora da área que contém os dispositivos sobre tensão. | C | N C | N A |
| 6.3 | Protecção contra as sobre intensidade de corrente | 1.5.1. | A máquina deve estar protegida contra as sobre intensidades de corrente e curto-circuitos. A protecção contra sobre intensidades de corrente é conseguida através do uso de fusíveis ou disjuntores. Deve existir disjuntor diferencial. | C | N C | N A |
| 6.4 | Ligação à terra | 1.5.1. | As massas de cada parte da máquina devem estar ligadas entre si e ao terminal de ligação à terra. O fio terra deve sempre que possível estar incorporado no cabo eléctrico de alimentação da máquina. Em alguns casos pode não ser necessário fio terra. | C | N C | N A |
| 6.5 | Quadro eléctrico e “boas regras” de cablagem | 1.5.1. | Devem verificar-se as “boas regras” de cablagem e isolamento nas instalações eléctricas quer de fornecimento de energia quer de comando da máquina. | C | N C | N A |
| 6.6 | Protecção dos circuitos internos | 1.5.1. | Os circuitos internos da máquina abastecidos por um transformador com isolamento geralmente monofásico, deverão ter os seus próprios dispositivos de protecção contra contactos indirectos salvo se estiverem abastecidos com tensão muito baixa. | C | N C | N A |
| 6.7 | Riscos devidos à electricidade estática | 1.5.2. | A máquina deve evitar ou restringir o aparecimento de cargas electrostáticas que possam ser perigosas e/ou ser equipada com meios que permitam descarregá-las. O fluxo de cargas electrostáticas deve fazer-se para a terra através de um condutor adequado. | C | N C | N A |
| 6.8 | Riscos devidos a outras energias que não a eléctrica | 1.5.3. | Os casos mais comuns são o uso de energia hidráulica e pneumática, onde a alimentação é efectuada por líquidos ou gases sobre pressão. Devem ser verificadas as condições de segurança da circulação de substâncias a altas pressões. | C | N C | N A |

| Nº | Item | Ref. do Anexo I | Descrição | Avaliação | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.9 | Riscos devidos a erros de montagem | 1.5.4. | Durante a montagem ou remontagem de peças que possam originar riscos as ligações devem ser únicas, isto é, desenhadas de forma a só ligarem nos sítios adequados. Devem estar assinaladas de forma claramente visível as correctas posições de montagem. | C | N C | N A |
| 6.10 | Riscos devidos a temperaturas extremas | 1.5.5. | Deve existir uma protecção contra o risco de ferimentos, por contacto ou à distância, com peças ou materiais a temperatura elevada ou muito baixa, assim como a projecção de matérias quentes ou muito frias. | C | N C | N A |
| 6.11 | Riscos de incêndio | 1.5.6. | Deve estar precavido qualquer risco de incêndio ou de sobreaquecimento provocado pela própria máquina ou pelos gases, líquidos, poeiras, vapores e outras substâncias produzidas ou utilizadas pela máquina. | C | N C | N A |
| 6.12 | Riscos de explosão | 1.5.7. | Deve estar precavido o risco de explosão provocado pela própria máquina ou pelos gases, líquidos, poeiras, vapores e outras substâncias produzidas ou utilizadas pela máquina. | C | N C | N A |
| 6.13 | Riscos devidos ao ruído | 1.5.8. | Deve minimizar os riscos resultantes da emissão do ruído aéreo. Devem estar reduzidos ao nível mais baixo tendo em conta o progresso técnico e a disponibilidade de medidas de redução do ruído, nomeadamente na sua fonte. | C | N C | N A |
| 6.14 | Riscos devidos a vibrações | 1.5.9. | Deve minimizar os riscos resultantes das vibrações produzidas pela máquina. Devem estar reduzidos ao nível mais baixo tendo em conta o progresso técnico e a disponibilidade de meios de redução das vibrações, nomeadamente na sua fonte. | C | N C | N A |
| 6.15 | Riscos devidos às radiações interiores | 1.5.10. | Deve estar minimizada qualquer emissão de radiações pela máquina. Deve limitar-se à que for necessária para o seu funcionamento e os seus efeitos sobre as pessoas expostas devem ser nulos ou reduzidos a proporções não perigosas. | C | N C | N A |
| 6.16 | Riscos devidos às radiações exteriores | 1.5.11. | As radiações exteriores não devem perturbar o funcionamento da máquina. | C | N C | N A |
| 6.17 | Riscos devidos aos equipamentos laser | 1.5.12. | Os equipamentos laser não devem emitir qualquer radiação involuntária, devem ser protegidos de modo a que nem as radiações úteis nem a radiação produzida por reflexão ou por difusão e a radiação secundária sejam perigosas para a saúde. | C | N C | N A |
| 6.18 | Riscos devidos às emissões de poeiras, gases, etc. | 1.5.13. | A máquina deve permitir evitar os riscos devidos aos gases, líquidos, poeiras, vapores e outros resíduos que ela produza. Quando existir esse risco, a máquina deve ser equipada para permitir a captação e/ou aspiração dos produtos citados. | C | N C | N A |
| 6.19 | Risco de ficar aprisionado numa máquina | 1.5.14. | A máquina deve ter meios que permitam evitar que as pessoas fiquem fechadas no seu interior ou, se tal não for possível, que lhes permitam pedir ajuda. | C | N C | N A |
| 6.20 | Risco de queda | 1.5.15. | As partes da máquina sobre as quais se prevê que as pessoas possam ser levadas a deslocar-se ou a estacionar devem ser concebidas e construídas de modo a evitar que as pessoas escorreguem, tropecem ou caiam sobre essas partes ou fora delas. | C | N C | N A |

| Nº | Item | Ref. do Anexo I | Descrição | Avaliação | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **7** | **Manutenção** | | | | | |
| 7.1 | Conservação da máquina | 1.6.1. | Os pontos de regulação, de lubrificação e de conservação devem estar situados **fora das zonas perigosas**. As operações de regulação, de manutenção, de reparação, de limpeza e de conservação da máquina devem poder ser efectuadas com a máquina parada. | C | N C | N A |
| 7.2 | Meios de acesso ao posto de trabalho ou aos pontos de intervenção | 1.6.2. | Deve existir meios de acesso (escadas, escadotes, passarelas, etc.) que permitam atingir, com toda a segurança, todos os locais úteis para as operações de produção, de regulação e de manutenção. | C | N C | N A |
| 7.3 | Isolamento das fontes de energia | 1.6.3. | Devem existir dispositivos claramente identificados para isolar a máquina de **todas** as suas fontes de energia. Se a sua reconexão apresentar perigo para as pessoas expostas, esses dispositivos devem ser bloqueáveis. | C | N C | N A |
| 7.4 | Limpeza das partes interiores | 1.6.5. | Deve ser possível a limpeza das partes interiores da máquina que tenham contido substâncias ou preparados perigosos sem penetrar no seu interior; a sua eventual desobstrução deve também poder ser feita a partir do exterior. | C | N C | N A |
| 7.5 | Livrete de manutenção | Directiva 89/655 | É necessário que o livrete de manutenção dos equipamentos de trabalho que dele disponham se encontre actualizado. | C | N C | N A |
| | | | | | | |
| **8** | **Indicações** | | | | | |
| 8.1 | Substâncias perigosas | 1.1.3. | Se trabalhar ou utilizar substâncias perigosas para poder funcionar, esse facto deve estar assinalado na máquina e a sua remoção ou substituição deve poder ser feita em segurança. | C | N C | N A |
| 8.2 | Equipamento de Protecção Individual | 1.1.2. | A máquina deve estar sinalizada para a necessidade de utilização de qualquer Equipamento de Protecção Individual (E.P.I). Além disso, deve estar dimensionada para ser possível trabalhar em segurança com a utilização das protecções (luvas, botas, etc.). | C | N C | N A |
| 8.3 | Dispositivos de informação | 1.7.0. | As informações necessárias à utilização da máquina devem estar disponíveis para os trabalhadores e devem ser inequívocas e de fácil compreensão. Essas informações não devem ser excessivas nem sobrecarregar o operador. | C | N C | N A |
| 8.4 | Dispositivos de alerta | 1.7.1. | Se a máquina estiver equipada com dispositivos de alerta, estes devem poder ser compreendidos sem ambiguidades e ser facilmente perceptíveis. Devem ser aplicadas as prescrições das directivas específicas relativas às cores e sinais de segurança. | C | N C | N A |
| 8.5 | Sinalização de segurança | 1.7.2. | Deve existir sinalização de segurança dos perigos residuais existentes que **não** é possível eliminar e dos dispositivos de protecção individual específicos necessários utilizar.<br>Deve figurar também a formação específica eventualmente necessária para operar com a máquina. | C | N C | N A |

| Nº | Item | Ref. do Anexo I | Descrição | Avaliação | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8.6 | Marcação | 1.7.3. | — nome e endereço do fabricante,<br>— a marcação «CE» (ver Anexo III),<br>— designação da série ou do modelo,<br>— eventualmente, número de série,<br>— o ano de fabrico. | C | N C | N A |
| 8.7 | Certificado de conformidade | 1.7.3. | Deve existir uma declaração CE de conformidade de acordo com o Anexo II. | C | N C | N A |
| 8.8 | Manual de instruções | 1.7.4. | A máquina deve ser acompanhada de um manual de instruções em Português que dê, no mínimo, as informações estabelecidas pelo ponto 1.7.4. do Anexo I, e deve estar disponível em tempo útil. | C | N C | N A |
| 8.9 | Documentação Técnica | 1.7.4. | Esquemas eléctricos e desenhos técnicos fundamentais actualizados. | C | N C | N A |

**Obs:** ______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

______________________________________________

**Autor da inspecção :** ________________________________

| Nº | Identificação do Risco | Local e condição | Solução proposta |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |